

Active-matrix board having top and bottom light shielding films

Patent Number: ☐ US5811866
Publication date: 1998-09-22
Inventor(s): HIRATA KAZUMI (JP)
Applicant(s):: NIPPON ELECTRIC CO (JP)
Requested Patent: ☐ JP9080476
Application Number: US19960713968 19960912
Priority Number(s): JP19950233748 19950912
IPC Classification: H01L31/0232
EC Classification: G02F1/1362B
Equivalents: KR248602

Abstract

An active-matrix board has a first light shield film disposed on a face side of a thin-film transistor, for blocking light applied toward the thin-film transistor, and a second light shield film disposed on a reverse side of the transparent insulating substrate and positioned across the transparent insulating substrate from the first light shield film, for blocking light applied toward the thin-film transistor. Light applied to both the sides of transparent insulating substrate is prevented from reaching the thin-film transistor by the first and second light shield films. An increase in an OFF current generated by the thin-film transistor due to light excitation is eliminated for thereby preventing the contrast of a displayed image from being lowered.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-80476

(43)公開日 平成9年(1997)3月28日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/136	5 0 0		G 0 2 F 1/136	5 0 0
H 0 1 L 27/12			H 0 1 L 27/12	A
29/786			29/78	6 1 9 B

審査請求 有 請求項の数7 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平7-233748

(22)出願日 平成7年(1995)9月12日

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 平田 和美

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社社内

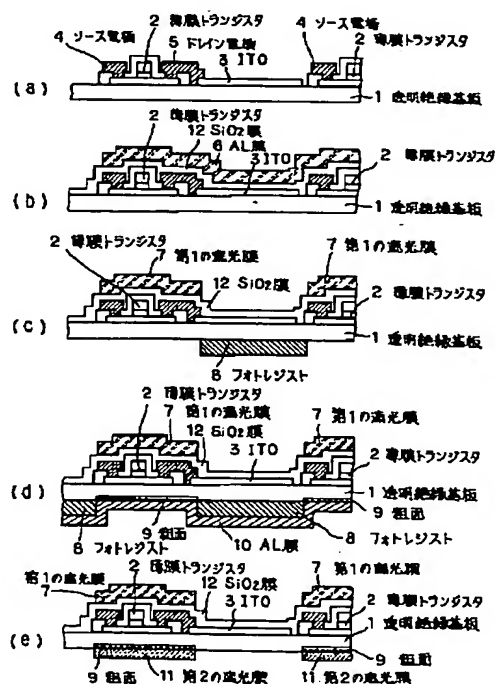
(74)代理人 弁理士 若林 忠

(54)【発明の名称】 アクティブマトリックス基板とその製造方法

(57)【要約】

【課題】 液晶表示装置を通り抜けた透過光が、光学系に用いられるレンズのレンズ面において反射し、それにより、反射光がアクティブマトリックス基板の裏面から薄膜トランジスタに照射されてしまい、光励起によるオフ電流が増加し、表示画像のコントラストの低下を引き起こしてしまう。

【解決手段】 薄膜トランジスタ2上に薄膜トランジスタ2に対して照射される光を遮る第1の遮光膜7と、透明絶縁基板1の裏面における透明絶縁基板1を挟んで第1の遮光膜7と対向する位置に薄膜トランジスタ2に対して照射される光を遮る第2の遮光膜11とを設ける。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 走査線及び信号線が設けられた透明絶縁基板上に薄膜トランジスタが形成されたアクティブマトリックス基板において、

前記薄膜トランジスタ上に形成され、前記薄膜トランジスタに対して照射される光を遮る第1の遮光膜と、前記透明絶縁基板の裏面における前記透明絶縁基板を挟んで前記第1の遮光膜と対向する位置に形成され、前記薄膜トランジスタに対して照射される光を遮る第2の遮光膜とを有し、

前記透明絶縁基板の裏面における前記第2の遮光膜が形成される部分が粗面であることを特徴とするアクティブマトリックス基板。

【請求項2】 走査線及び信号線が設けられた透明絶縁基板上に薄膜トランジスタが形成されたアクティブマトリックス基板において、

前記薄膜トランジスタ上に形成され、前記薄膜トランジスタに対して照射される光を遮る第1の遮光膜と、前記透明絶縁基板の裏面における前記透明絶縁基板を挟んで前記第1の遮光膜と対向する位置に形成され、前記薄膜トランジスタに対して照射される光を遮る第2の遮光膜とを有し、

前記透明絶縁基板は、前記第2の遮光膜が形成される部分のみ不透明であることを特徴とするアクティブマトリックス基板。

【請求項3】 請求項1に記載のアクティブマトリックス基板において、

前記透明絶縁基板は、前記粗面である部分のみ不透明であることを特徴とするアクティブマトリックス基板。

【請求項4】 請求項1乃至3のいずれか1項に記載のアクティブマトリックス基板において、

前記第1及び第2の遮光膜は、アルミニウムからなることを特徴とするアクティブマトリックス基板。

【請求項5】 請求項1乃至4のいずれか1項に記載のアクティブマトリックス基板において、

前記薄膜トランジスタは、プレーナ型であることを特徴とするアクティブマトリックス基板。

【請求項6】 請求項1乃至4のいずれか1項に記載のアクティブマトリックス基板において、

前記薄膜トランジスタは、スタガ型であることを特徴とするアクティブマトリックス基板。

【請求項7】 薄膜トランジスタが形成された透明絶縁基板の表面及び裏面に前記薄膜トランジスタに対して照射される光を遮る金属膜よりなる第1及び第2の遮光膜をそれぞれ形成するアクティブマトリックス基板の製造方法であって、

前記薄膜トランジスタにおけるドレイン電極に接続されるように信号線をパターンニングし、

前記透明絶縁基板及び前記薄膜トランジスタ上に第1の金属膜を形成し、

前記第1の金属膜のうち前記薄膜トランジスタ上に形成された金属膜を残して全ての金属膜をフォトエッチングにより除去することにより前記薄膜トランジスタ上に前記第1の遮光膜を形成し、

前記透明絶縁基板の裏面における前記第1の遮光膜と対向しない部分にフォトレジストを形成し、

前記透明絶縁基板の裏面における前記第1の遮光膜と対向する部分を水素プラズマ処理により粗面とし、

前記透明絶縁基板の裏面及び前記フォトレジスト上に第2の金属膜を形成し、

前記第2の金属膜のうち前記薄膜粗面上に形成された金属膜を残して全ての金属膜をリフトオフ法により除去することにより前記粗面上に前記第2の遮光膜を形成することを特徴とするアクティブマトリックス基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置に用いられるアクティブマトリックス基板とその製造方法に関し、特に、薄膜トランジスタの光励起による特性劣化の防止に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、壁掛けTVや投射型TV、あるいは、OA機器用ディスプレイとして液晶パネルを用いた各種表示装置の開発が行われている。液晶パネルの中でもアクティブ素子である薄膜トランジスタを液晶表示装置に組み込んだアクティブマトリックス液晶ディスプレイは、走査線数が増加してもコントラストや応答速度が低下しない等の利点から、高品位のOA機器用表示装置やハイビジョン用表示装置を実現する上で有力であり、投射型液晶ディスプレイにおいては、大画面表示が容易に得られる。

【0003】このような液晶表示装置においては、その使用上、強い光照射にさらされるため、構成要素であるアクティブマトリックス基板上に作製される薄膜トランジスタにおいて光励起により発生するオフ電流が増加し、これにより、表示画像のコントラストが低下してしまう。

【0004】そこで、光が照射されることによる薄膜トランジスタ特性の劣化を防ぐために、例えば、特開平2-39129号公報に記載されているような、遮光膜を用いて光の照射を制限する方法が知られている。

【0005】図3は、遮光膜を用いた従来のアクティブマトリックス基板の一構成例を示す断面図である。

【0006】以下に、図3を参照して本従来例におけるアクティブマトリックス基板の製造方法について説明する。

【0007】まず、透明絶縁基板101上に薄膜トランジスタ102を形成し、薄膜トランジスタ102上及び薄膜トランジスタ102が形成されていない画素部とな

る透明絶縁基板101上に信号線であるITO（インジウムスズ酸化物）103をパターニングし、その後、パターニングされたITO103のうち、画素部上のITO103のみをAL膜106により覆う（図3（a））。

【0008】そして、プラズマ処理を行い、薄膜トランジスタ102上にパターニングされたITO103を還元及び失透させることにより遮光膜107を形成し、その後、AL膜106をフォトリソエッチングによりパターニングして、ソース電極104及びドレイン電極105を形成する（図3（b））。

【0009】上記の工程により製造されたアクティブマトリックス基板においては、薄膜トランジスタ102に対し、薄膜トランジスタ102上部から照射される光は遮光膜107により遮られ、薄膜トランジスタ102には達しない。

【0010】図4は、遮光膜を用いた従来のアクティブマトリックス基板の他の構成例を示す断面図である。

【0011】本従来例は図4に示すように、透明絶縁基板201上にITO203がパターニングされ、ITO203上にSiO₂膜205が成膜され、SiO₂膜205上に薄膜トランジスタ202が形成され、さらに、薄膜トランジスタ202上に保護膜としてプラズマSiN:H212がパターニングされ、その後、350℃以上の熱処理によりプラズマSiN:H212から水素が放出してプラズマSiN:H212直下の領域におけるITO203が還元及び失透されて遮光膜207が形成される。

【0012】上記のように構成されたアクティブマトリックス基板においては、薄膜トランジスタ202に対し、透明絶縁基板201側から照射される光は遮光膜207により遮られ、薄膜トランジスタ202には達しない。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上述したようなアクティブマトリックス基板においては、薄膜トランジスタにおいて、透明絶縁基板側あるいは上部すなわち透明絶縁基板と反対側のどちらか一方にしか遮光膜が設けられていないため、遮光膜が設けられていない側からの光を遮ることができないという問題点がある。

【0014】図5は、薄膜トランジスタの上部に遮光膜が設けられた場合における遮光動作について説明するための図である。

【0015】図5に示すように、薄膜トランジスタ102に対して遮光膜107が設けられた側から照射される入射光121は、遮光膜107により遮られて薄膜トランジスタ102に達することができない。

【0016】しかし、液晶表示装置120を通り抜けた透過光122は、光学系に用いられるレンズ125のレンズ面において反射し、それにより、反射光123がア

クティブマトリックス基板の裏面から薄膜トランジスタ102に照射されてしまう。

【0017】そのため、光励起によるオフ電流が増加し、表示画像のコントラストの低下を引き起こしてしまう。

【0018】また、遮光膜107の形成工程におけるAL膜のパターニングにおいては、水素プラズマ処理のために薄膜トランジスタ102上だけにITOを露出させる工程と、その後に画素部のITO上のAL膜を除去すると同時にドレイン電極を形成する工程との合計2回のパターニングが必要となり、工程数が増加してしまうという問題点もある。

【0019】一方、図4に示したアクティブマトリックス基板においては、入射光が透明絶縁基板側から照射されるため、上記同様に入射光においては、遮光膜により薄膜トランジスタに達することを防止することができるが、液晶表示装置を通り抜けた透過光が光学系に用いられるレンズのレンズ面にて反射した反射光においては、遮光膜が設けられていない側から薄膜トランジスタに照射されてしまう。

【0020】また、遮光膜となるITOの膜厚分だけの段差が生じ、配線パターンの断線やアクティブマトリックス基板と対向基板とを貼り合わせる際のギャップむらが生じやすくなるという問題点もある。

【0021】また、図4に示すような遮光膜の代わりに、薄膜トランジスタの下部に例えばシリコン膜を形成して遮光膜とすることも可能であるが、この場合も構造が同じであるため、反射光が薄膜トランジスタに達することを防ぐことはできず、さらに、シリコン膜は膜厚が薄くなるにつれて光の透過率が上がるため、膜厚を薄くすると完全な遮光が不可能となり、かといって、膜厚を厚くすると段差が大きくなってしまいう問題点がある。

【0022】本発明は、上述したような従来の技術が有する問題点に鑑みてなされたものであって、薄膜トランジスタにおいて光励起により発生するオフ電流の増加をなくし、表示画像のコントラストの低下を防ぐことができるアクティブマトリックス基板とその製造方法を提供することを目的とする。

【0023】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明は、走査線及び信号線が設けられた透明絶縁基板上に薄膜トランジスタが形成されたアクティブマトリックス基板において、前記薄膜トランジスタ上に形成され、前記薄膜トランジスタに対して照射される光を遮る第1の遮光膜と、前記透明絶縁基板の裏面における前記透明絶縁基板を挟んで前記第1の遮光膜と対向する位置に形成され、前記薄膜トランジスタに対して照射される光を遮る第2の遮光膜とを有し、前記透明絶縁基板の裏面における前記第2の遮光膜が形成される部分が粗面で

あることを特徴とする。

【0024】また、走査線及び信号線が設けられた透明絶縁基板上に薄膜トランジスタが形成されたアクティブマトリックス基板において、前記薄膜トランジスタ上に形成され、前記薄膜トランジスタに対して照射される光を遮る第1の遮光膜と、前記透明絶縁基板の裏面における前記透明絶縁基板を挟んで前記第1の遮光膜と対向する位置に形成され、前記薄膜トランジスタに対して照射される光を遮る第2の遮光膜とを有し、前記透明絶縁基板は、前記第2の遮光膜が形成される部分のみ不透明であることを特徴とする。

【0025】また、前記透明絶縁基板は、前記粗面である部分のみ不透明であることを特徴とする。

【0026】また、前記第1及び第2の遮光膜は、アルミニウムからなることを特徴とするアクティブマトリックス基板。

【0027】また、前記薄膜トランジスタは、プレーナ型であることを特徴とする。

【0028】また、前記薄膜トランジスタは、スタガ型であることを特徴とする。

【0029】また、薄膜トランジスタが形成された透明絶縁基板の表面及び裏面に前記薄膜トランジスタに対して照射される光を遮る金属膜よりなる第1及び第2の遮光膜をそれぞれ形成するアクティブマトリックス基板の製造方法であって、前記薄膜トランジスタにおけるドレイン電極に接続されるように信号線をパターンニングし、前記透明絶縁基板及び前記薄膜トランジスタ上に第1の金属膜を形成し、前記第1の金属膜のうち前記薄膜トランジスタ上に形成された金属膜を残して全ての金属膜をフォトリソングにより除去することにより前記薄膜トランジスタ上に前記第1の遮光膜を形成し、前記透明絶縁基板の裏面における前記第1の遮光膜と対向しない部分にフォトリソングを形成し、前記透明絶縁基板の裏面における前記第1の遮光膜と対向する部分を水素プラズマ処理により粗面とし、前記透明絶縁基板の裏面及び前記フォトリソング上に第2の金属膜を形成し、前記第2の金属膜のうち前記薄膜粗面上に形成された金属膜を残して全ての金属膜をリフトオフ法により除去することにより前記粗面上に前記第2の遮光膜を形成することを特徴とする。

【0030】(作用) 上記のように構成された本発明においては、透明絶縁基板上に形成される薄膜トランジスタの上部には第1の遮光膜が形成され、透明絶縁基板の裏面の薄膜トランジスタと対向する部分には第2遮光膜が形成されているので、薄膜トランジスタが上下2つの遮光膜によって挟まれた構成となり、透明絶縁基板の両面に対して照射される光は、第1及び第2の遮光膜によりそれぞれ遮られ、薄膜トランジスタに達することはない。

【0031】また、透明絶縁基板の裏面の第2の遮光膜

が形成される部分が粗面であるので、透明絶縁基板内に光が進入した場合においても、進入した光は乱反射され、薄膜トランジスタに達することはない。

【0032】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0033】図1は、本発明のアクティブマトリックス基板の製造工程を示す図である。

【0034】まず、透明絶縁基板1上に薄膜トランジスタ2を形成し、薄膜トランジスタ2においてソース電極4及びドレイン電極5を形成し、画素部において信号線であるITO3をドレイン電極5に接続されるようにパターンニングする(図1(a))。

【0035】次に、SiO₂膜12及び第1の金属膜であるAL膜6をそれぞれ100nmずつ堆積させる(図1(b))。

【0036】次に、フォトリソングを用いて薄膜トランジスタ2上に堆積しているものを除くAL膜6を全て除去して薄膜トランジスタ2上に堆積しているAL膜6により第1の遮光膜7を形成する。そして、透明絶縁基板1の裏面にネガ型フォトリソングを塗布して、その後、透明絶縁基板1に対して薄膜トランジスタ2が形成されている面側から全面露光を行い、現像処理を施すことによりフォトリソング8を形成する(図1(c))。

【0037】そして、水素プラズマ雰囲気中で熱処理を行い、透明絶縁基板1の裏面のフォトリソング8が形成されていない部分を粗面9にした後、透明絶縁基板1の裏面全体に第2の金属膜であるAL膜10を成膜する(図1(d))。

【0038】その後、リフトオフ法により、フォトリソング8をフォトリソング8上に成膜されたAL膜10とともに除去し、粗面9上のみにAL膜10を残して、残ったAL膜10により第2の遮光膜11を形成する(図1(e))。

【0039】以下に、上述した工程により製造されたアクティブマトリックス基板における遮光動作について説明する。

【0040】図2は、図1に示した工程により製造されたアクティブマトリックス基板における遮光動作について説明するための図である。

【0041】上述した工程により製造されたアクティブマトリックス基板においては、入射光21に対しては第1の遮光膜7により薄膜トランジスタ2に光が達することを防ぐことができ、入射光21が液晶表示装置20を通り抜けた後に光学系に用いられるレンズ25のレンズ面において反射した反射光23に対しては第2の遮光膜11により薄膜トランジスタ2に光が達することを防ぐことができる。

【0042】また、第2の遮光膜11と薄膜トランジスタ2との間に透明絶縁基板1が存在するため、回折によ

って透明絶縁基板1内に光が進入することが考えられるが、透明絶縁基板1の裏面における第2の遮光膜11が形成された領域が粗面9となっているため、透明絶縁基板1内に光が進入した場合においては、入射した光が乱反射することにより減衰し、オフ電流を増加させる程度の光量が薄膜トランジスタ2に達することを回避できる。

【0043】従って、薄膜トランジスタ2において光励起により発生するオフ電流の増加をなくし、表示画質の低下を防ぐことができる。

【0044】なお、本形態においては、薄膜トランジスタとしてプレーナ型を用いたが、これに拘束されることは無く、スタガ型やその他の構造であっても同様の効果を得ることができる。

【0045】また、図1(c)に示す工程において、透明絶縁基板1の裏面の一部を粗面9としたが、透明絶縁基板1の薄膜トランジスタ2直下における部分を失透させることと組み合わせることも可能である。

【0046】さらに、第1及び第2遮光膜を形成する材料としてアルミニウムを用いたが、これに限定されることは無く、他の金属を用いてもよい。ただし、可視光付近での吸収係数の低いものが望ましい。

【0047】

【発明の効果】本発明は以上説明したように、薄膜トランジスタの上部と下部とに薄膜トランジスタに照射される光を遮る第1の遮光膜及び第2の遮光膜を形成したため、アクティブマトリックス基板に対する入射光及び光学系に用いられるレンズ等により生ずる反射光が薄膜トランジスタに達することを防止することができる。

【0048】このため、薄膜トランジスタにおいて光励起により発生するオフ電流の増加をなくし、表示画像のコントラストの低下を防ぐことができる。

【0049】また、基板の表面または裏面のどちら側を入射光側に設定しても良く、基板の向きを変えるだけ

で、走査方向を変えることができるので、走査方向を反転する場合においても特殊な回路を用いる必要がない。従って投射型、反射型のどちらの場合においても対応することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のアクティブマトリックス基板の製造工程を示す図である。

【図2】図1に示した工程により製造されたアクティブマトリックス基板における遮光動作について説明するための図である。

【図3】遮光膜を用いた従来のアクティブマトリックス基板の一構成例を示す断面図である。

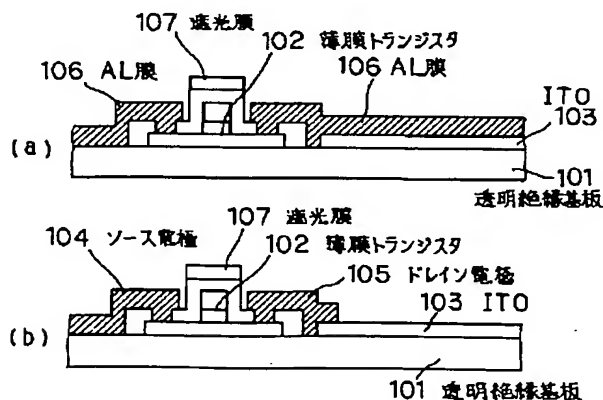
【図4】遮光膜を用いた従来のアクティブマトリックス基板の他の構成例を示す断面図である。

【図5】薄膜トランジスタ上部に遮光膜が設けられた場合における遮光動作について説明するための図である。

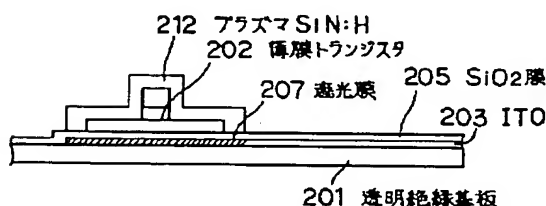
【符号の説明】

- 1 透明絶縁基板
- 2 薄膜トランジスタ
- 3 ITO
- 4 ソース電極
- 5 ドレイン電極
- 6, 10 AL膜
- 7 第1の遮光膜
- 8 フォトリソ
- 9 粗面
- 11 第2の遮光膜
- 12 SiO_2 膜
- 20 液晶表示装置
- 21 入射光
- 22 透過光
- 23 反射光
- 25 レンズ

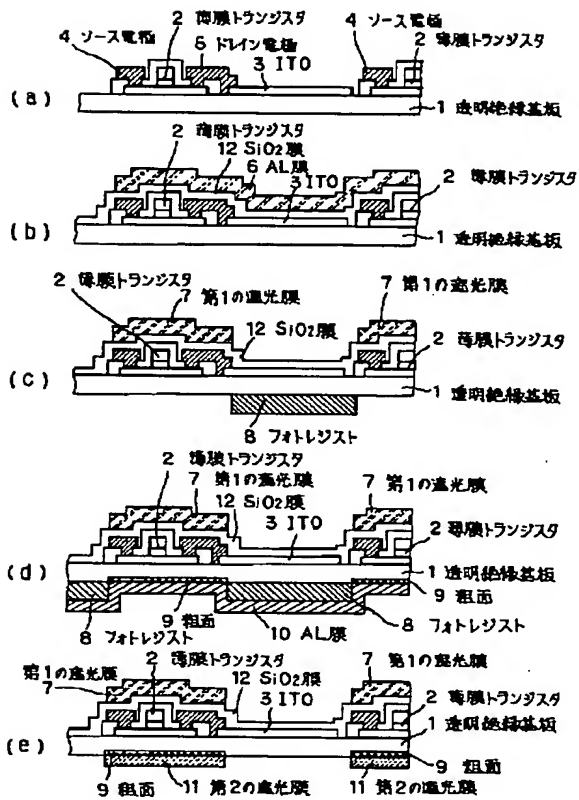
【図3】



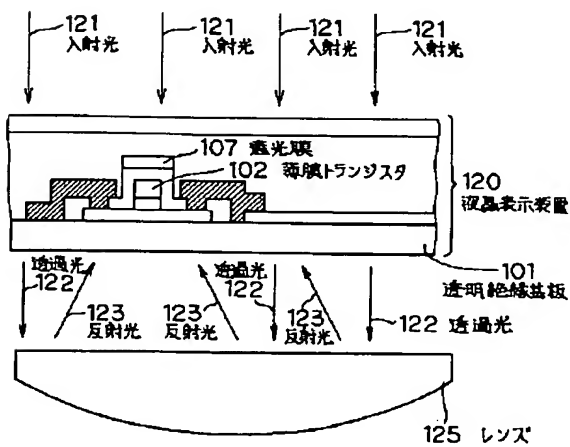
【図4】



【図1】



【図5】



【図2】

